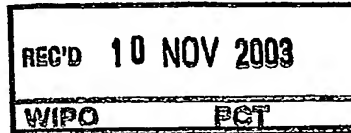


**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 52 166.2

**Anmeldetag:** 9. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Philips Intellectual Property & Standards GmbH,  
Hamburg/DE  
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property GmbH)

**Bezeichnung:** Anzeigevorrichtung mit Pixelinversion

**IPC:** G 09 G 3/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

## ZUSAMMENFASSUNG

### Anzeigevorrichtung mit Pixelinversion

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anzeigevorrichtung (2) mit in Spalten  $m$  und Zeilen  $n$  angeordneten Pixeln (8), bei der die Pixel einer Zeile  $n$  mittels einer über Steuerleitungen (6) zugeführten Zeilenspannung ( $V_{\text{ROW}}$ ) auswählbar sind und über Datenleitungen (7) Spaltenspannungen ( $V_{\text{COL}}$ ) zuführbar sind, die den anzuzeigenden Bilddaten der ausgewählten Pixel entsprechen. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Ansteuerung einer derartigen Anzeigevorrichtung. Um eine Anzeigevorrichtung anzugeben, bei der eine optimale Bildqualität, bei gleichzeitig langer Lebensdauer der Batterie und niedrigen Herstellungskosten erreicht wird, wird vorgeschlagen, die in einer Zeile oder Spalte angeordneten benachbarten Pixelgruppen, bestehend aus benachbarten Pixeln einer Zeile bzw. Spalte, wechselseitig mit angrenzenden Steuerleitungen ( $6n$ ,  $6n+1$ ) bzw. Datenleitungen ( $7m$ ,  $7m+1$ ) zu verbinden. Dadurch wird ermöglicht, eine derartige Anzeigevorrichtung mit einem konventionellen Ansteuerungsverfahren anzusteuern. Dabei kann mit einem Ansteuerungsverfahren mit Zeileninversion die Qualität einer Pixelinversion erreicht werden, ohne den dafür üblicherweise erforderlichen Aufwand zu betreiben und die Einschränkungen, bspw. nur hohe Spannungen zur Ansteuerung verwenden zu müssen, hinzunehmen, wodurch neben den Energiekosten auch noch die Herstellungskosten reduziert werden.

Fig. 3

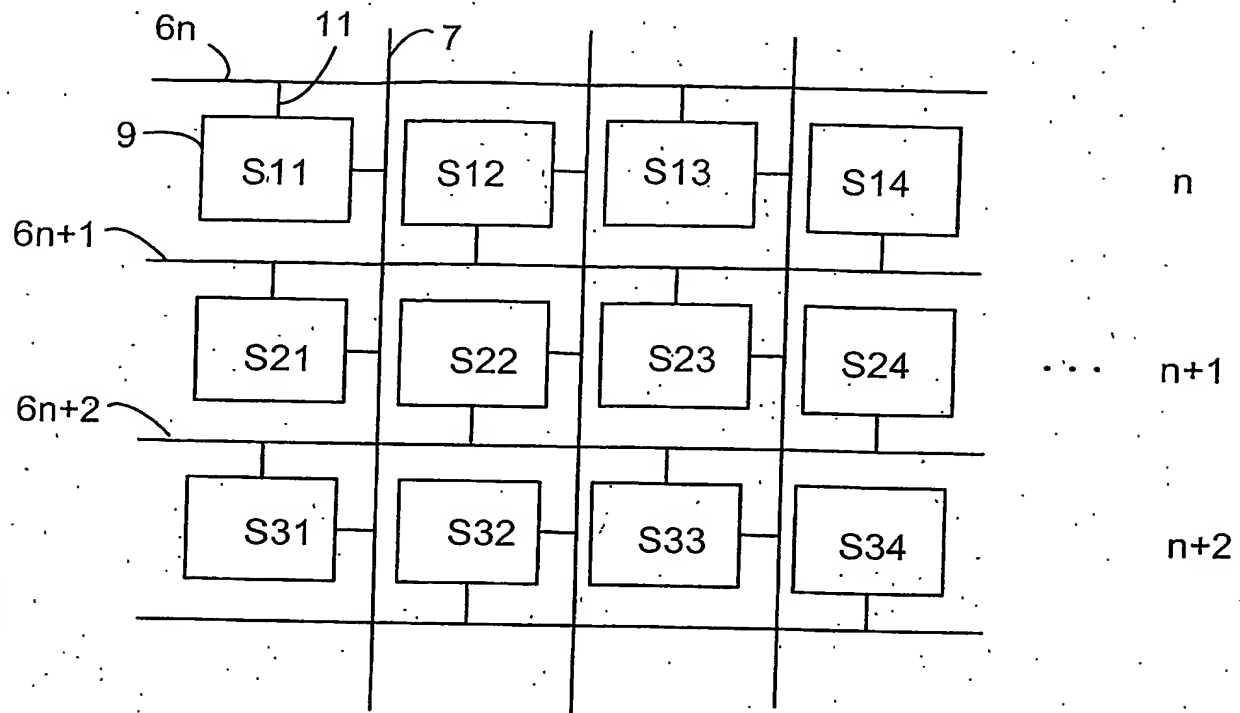


FIG. 3

## BESCHREIBUNG

### Anzeigevorrichtung mit Pixelinversion

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anzeigevorrichtung mit in Spalten  $m$  und Zeilen  $n$  angeordneten Pixeln, bei der die Pixel einer Zeile  $n$  mittels einer über Steuerleitungen  
 5 zugeführten Zeilenspannung auswählbar sind und über Datenleitungen Spaltenspannungen zuführbar sind, die den anzuzeigenden Bilddaten der ausgewählten Pixel entsprechen. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Ansteuerung einer derartigen Anzeigevorrichtung.

- 10 Anzeigen- und Displayvorrichtungen sind für die Informations- und Kommunikationstechnik wichtige Komponenten. Als Schnittstelle zwischen Mensch und digitaler Welt besitzt eine Anzeigevorrichtung oder ein Display eine zentrale Bedeutung für die Akzeptanz moderner Informationssysteme. Man unterscheidet im Wesentlichen zwischen zwei Arten von Displays. Dies sind einerseits Passiv-Matrix Displays und andererseits Aktiv-Matrix Displays. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Aktiv-Matrix Displays, die  
 15 u.a. in Laptops, Mobiltelefonen, Digitalkameras und im Automobilbereich Verwendung finden.

- Mit Aktiv-Matrix-Displays sind schnelle Bildänderungen, z.B. die Darstellung eines  
 20 Mousezeigers oder von Bewegungsbildern realisierbar. Bei dieser Aktiv Matrix LCD-Technik werden die Pixel aktiv angesteuert. Die dabei am häufigsten eingesetzte Variante arbeitet mit Dünnschichttransistoren (TFT). Ein Display ist typischerweise aus in Zeilen und Spalten angeordneten Pixeln aufgebaut. Jedes Pixel enthält wenigstens ein Schaltelement und einen Kondensator zum Halten der Spannung bis zum nächsten Zeilendurchlauf. Die  
 25 Schaltelemente sind meist als TFT-Transistoren ausgeführt. Dabei werden mittels der Transistoren, bspw. aus Silizium, die direkt in jedes Pixel integriert sind, die Bildsignale in dem Pixel angezeigt. Die Zeilen einer Anzeigevorrichtung werden der Reihe nach mit vorherbestimmten Zeilenspannungen angesteuert. Mit der Zeilenspannung werden die Gates der TFT-Transistoren in der jeweiligen Zeile aktiviert, wodurch die Zeile ausgewählt  
 30 wird. Die Spalten der Anzeigevorrichtung sind über Datenleitungen angeschlossen. Durch

- die dann an die jeweiligen Datenleitungen der Anzeigevorrichtung angelegten Spaltenspannungen ( $V_{Col}$ ) werden die Pixel der aktivierten Zeile abhängig von der anliegenden Spaltenspannung eingeschaltet. Diese Spaltenspannung wird über den TFT-Transistor zu einem im Pixel befindlichen Speicherkondensator geleitet, der diese Spannung bzw.
- 5 Ladung bis zum nächsten Zeilendurchlauf hält oder speichert. Die Spaltenspannungen sind dabei unterschiedlich groß, wobei die Höhe der zu erzeugenden Spaltenspannung vom anzuzeigenden Grauwert abhängt. Durch die unterschiedliche Spaltenspannungen an den jeweiligen Datenleitungen drehen sich die Flüssigkristalle in den Pixeln unterschiedlich stark, so dass in Abhängigkeit der Verdrehung mehr oder weniger von hinten
- 10 eingestrahltes Licht (Backlight) oder von vorn eingestrahltes und zurückreflektiertes Umgebungslicht zum Betrachter durchdringen kann, was sich für den Betrachter in einem unterschiedlichen Grauwert darstellt. Bei transflektiven Displays kann sowohl von vorn Licht reflektieren, als auch von hinten Licht durch das Display dringen. Für die Darstellung von Farben werden Farbfilter verwendet. Für eine Anzeige mit mehreren
- 15 unterschiedlichen Farben werden mehrere TFT-Transistoren in einen Pixel integriert und mehrere Farbfilter vor dem Display angeordnet. Die TFT-Transistoren eines Pixels werden dann in Abhängigkeit der anzuzeigenden Farbe gemeinsam oder einzeln eingeschaltet.
- Flüssigkristalldisplay-Module (LCD-Module) bestehen typischerweise aus einem Glas mit
- 20 nach außen geführten Zeilen- und Spaltenanschlüssen, an die Treiberschaltungen oder Anordnungen zur Ansteuerung angeschlossen sind. Die Bildinformationen sind bspw. in Speichervorrichtungen als digitale Bildsignale oder Bilddaten gespeichert oder werden den Treibern von anderen elektronischen Schaltungsanordnungen zugeführt. Diese digitalen Bildsignale müssen in analoge Signale umgewandelt werden, so dass mittels einer analogen
- 25 Spannung eine entsprechende Lichtstärke zur Anzeige gebracht werden kann. Die für diese Wandlung erforderlichen Digital-Analog-Wandler wandeln die digitalen Bildsignale in Spannungen um, die in einem Bereich von weniger als 20 mV bis zu mehr als 15 V liegen. Da diese hohen Spannungen in den tragbaren Geräten mittels Ladungspumpen oder Spannungsvervielfachern erzeugt werden müssen, ist es besonders wichtig, die zur Ver-
- 30 fügung stehende Spannung so effektiv wie möglich zu nutzen oder Ansteuerungsverfahren zu verwenden, die mit niedrigen Spannungen auskommen.

In tragbaren elektronischen Geräten ist der Energieverbrauch ein besonders wichtiges Kriterium, da von diesem die Lebensdauer der Batterie des Gerätes und damit die Einsatzdauer des Gerätes abhängen.

- 5 Weiter hängt die Akzeptanz von Displays von der Qualität der Anzeige der Bildinformation ab. Um die Degradation der Flüssigkeitskristalle der Displays zu verringern, wird die Polarität der an die Pixel angelegten Spannungen periodisch verändert.

- 10 Dazu sind bisher mehrere Verfahren bekannt. Einerseits kann die Polarität der Spannungen bei jedem Bilddurchlauf umgekehrt werden. Dies wird als Frameinversion bezeichnet. Dabei werden die Spannungen bei jedem Frame periodisch invertiert, so dass die Polarität für alle Pixel gleichzeitig verändert wird. Dabei ist eine energiesparende Ansteuerung mit niedrigen Spaltenspannungen möglich. Nachteilig ist jedoch, dass großflächiges Flimmern entsteht, wodurch die Qualität der Anzeige beeinträchtigt wird.
- 15 Um diesem Flimmern entgegenzuwirken, wird eine Zeileninversion eingesetzt. Dabei wird die Polarität der Zeilenspannungen für aufeinanderfolgende Zeilen verändert, wodurch das großflächige Flimmern vermindert wird und auch weiterhin eine Ansteuerung mit niedrigen Spaltenspannungen anwendbar ist. Nachteilig bei der Zeileninversion ist jedoch ein steigender Energieverbrauch.

20

- Eine Alternative zur Zeileninversion stellt die Spalteninversion dar, die bezüglich der Verminderung des Flimmerns ein identisches Ergebnis wie die Zeileninversion erreicht. Der Energieverbrauch ist niedriger als bei der Zeileninversion, eine Ansteuerung mit niedrigen Spaltenspannungen ist jedoch nicht möglich, was den schaltungstechnischen Aufwand der Spaltentreiberschaltung (Source-Treibers) erheblich in die Höhe treibt.
- 25

30

Die Pixelinversion ist eine Kombination von Zeileninversion und Spalteninversion. Hierbei wird das Flimmern am stärksten vermindert, jedoch auf Kosten des Energieverbrauchs. Außerdem ist auch eine Ansteuerung mit niedrigen Spaltenspannungen nicht möglich.

Die Anwendung von niedrigen Spannungen zur Ansteuerung der Anzeigenvorrichtung ist einerseits besonders für batteriebetriebene Geräte wichtig, um deren Einsatzdauer mit einer Batterieladung zu verlängern. Andererseits erfordert eine Ansteuerung mit hohen Spannungen einen Hochvolt-Herstellungsprozess, wodurch neben dem höheren Energieverbrauch beim Betrieb derartiger Schaltungen auch die Herstellungskosten steigen.

In der EP 0899713 wird eine Anzeigenvorrichtung beschrieben, bei der eine Zeilen- und Spalteninversion kombiniert wurden, um eine Pixel-Inversion zu erreichen. Um die Zuführung von niedrigen Spaltenspannungen zu ermöglichen, werden zwei Spaltentreiberschaltungen eingesetzt, wobei ein Spaltentreiber oberhalb der Anzeigenvorrichtung platziert ist und jede zweite Spalte ansteuert. Ein weiterer ist unterhalb der Anzeigenvorrichtung platziert und steuert die anderen Spalten an. Um eine Pixelinversion zu ermöglichen, werden insbesondere für die Spalteninversion die Zuordnungen zwischen den oben und unten angeordneten Spaltentreibern und den Spalten über die Analogschalter jeweils vertauscht. Das hat im Wesentlichen den Vorteil, dass keinerlei Änderungen an der Architektur der Anzeigevorrichtung erforderlich sind. Nachteilig ist die höhere Leistungsaufnahme des gesamten Anzeigemoduls, weiter sind entweder zwei Spaltentreiberschaltungen oder ein Treiber-Chip mit der doppelten Anzahl an Ausgängen erforderlich. Beides ist nicht unbedingt geeignet, zukünftigen Anforderungen an den Kostenrahmen für Anzeigen-Module gerecht zu werden.

In der US 6335719 wird eine Schaltung beschrieben, bei der eine Pixelinversion mit einer Feldinversion kombiniert wird, um bei wiederkehrenden Bildern ein Flimmern zu unterbinden. Das Display wird in mehrere Felder unterteilt, die zusätzlich zur Pixelinversion mit entgegengesetzten Polaritäten angesteuert werden. Um ein derartiges Display zu realisieren, werden die Treiber schaltungstechnisch verändert, und zwar derart, dass einzelne Bereiche des Displays ihrerseits zueinander unterschiedliche Polaritäten aufweisen.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich die Aufgabe der Erfindung, eine Anzeigevorrichtung anzugeben, bei der eine optimale Bildqualität bei gleichzeitig langer Lebensdauer der Batterie und niedrigen Herstellungskosten erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mit einer Anzeigevorrichtung mit in Spalten und Zeilen angeordneten Pixeln gelöst, bei der die Pixel einer Zeile mittels einer über Steuerleitungen zugeführten Zeilenspannung auswählbar sind und über Datenleitungen Spaltenspannungen zuführbar sind, die den anzuzeigenden Bilddaten der ausgewählten Pixel entsprechen und bei der in einer Zeile oder Spalte angeordnete benachbarte Pixelgruppen, bestehend aus benachbarten Pixeln einer Zeile bzw. Spalte, wechselseitig mit angrenzenden Steuerleitungen bzw. Datenleitungen verbunden sind.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Einfachheit der Zeileninversion mit der Qualität der Pixelinversion zu verknüpfen.

Dazu wird die erste Pixelgruppe, bestehend aus bspw. 2 benachbarten Pixeln, in einer horizontalen Zeile mit einer ersten angrenzenden Steuerleitung verbunden, die in dieser horizontalen Zeile nächstfolgende benachbarte Pixelgruppe wird mit der anderen angrenzenden Steuerleitung verbunden. Das gleiche kann für eine Spalte realisiert werden. Dabei werden benachbarte Pixelgruppen in einer Spalte, bspw. drei untereinander angeordnete Pixel mit einer ersten Datenleitung verbunden und die nächstfolgende Pixelgruppe wird mit der anderen angrenzenden Datenleitung verbunden. Damit ergibt sich für die Ansteuerung mit der Zeilenspannung oder Spaltenspannung eine Zeile bzw. Spalte in Form eines Sägezahns oder eine Zig-Zag-Zeile bzw. -Spalte. Bei der Ansteuerung mit der Zeilenspannung sind an die jeweils angesteuerte Steuerleitung sowohl Pixelgruppen aus der horizontalen ersten Zeile und der horizontalen zweiten Zeile an die jeweilige Steuerleitung angeschlossen und werden durch eine Zeilenspannung ausgewählt. Dadurch sind die horizontal benachbarten Pixelgruppen in ihrer Polarität immer entgegengesetzt. Erst jede zweite Pixelgruppe in einer horizontalen Zeile weist wieder die gleiche Polarität auf. Ebenso verhält es sich bei der Anwendung der Erfindung auf die Spalten. An eine Datenleitung sind dann Pixelgruppen aus einer ersten vertikalen Spalte angeschlossen und auch Pixelgruppen aus der benachbarten zweiten vertikalen Spalte, wodurch sich auch hier für die in einer vertikalen Spalte untereinander angeordneten benachbarten Pixelgruppen eine abwechselnde Polarität ergibt. Der schaltungstechnische Aufwand entspricht dem konventionellen Anschluss von Pixeln an Steuer- bzw. Datenleitungen. Je nach Ausführung müssen die Steueranschlüsse der Pixel abwechselnd mit den angrenzenden Steuer- bzw. Datenleitungen verbunden werden.



In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst eine Pixelgruppe ein Pixel. Dadurch erreicht man eine Pixelinversion mit dem Aufwand der Ansteuerung eines konventionellen Displays mit einer Zeileninversion.

- 5 Ein Pixel umfasst Schaltelemente mit einem Steueranschluss, der an eine Steuerleitung angeschlossen ist. Dieser Steueranschluss ist bspw. der Gate-Anschluss eines Transistors, der als Schaltelement in den Pixeln dient.

- 10 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist bei einer Anzeigenvorrichtung, bei der jeweils benachbarte Pixel in einer horizontalen Zeile abwechselnd oder wechselseitig an die zwei angrenzenden oder begrenzenden Steuerleitungen angeschlossen sind, zur Ermöglichung der Ansteuerung mit einem konventionellen Ansteuerungsverfahren an jeder zweiten Datenleitung jeweils eine Verzögerungseinheit angeordnet, die zur Speicherung von zugeführten Spaltenspannungswerten vorgesehen ist, wobei den Verzögerungseinheiten ein Taktsignal zuführbar ist. Die Spaltenspannungswerte werden üblicherweise aus einem Speicher ausgelesen und der Anzeigevorrichtung zugeführt. Die Spaltenspannungen entsprechen dabei den anzuzeigenden Grauwerten der Bilddaten. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Anzeigevorrichtung müssen diese Spaltenspannungen der Anzeigevorrichtung anders zugeführt werden, als dies bei konventionellen Anzeigevorrichtungen möglich ist. Der schaltungstechnische Aufwand ist jedoch sehr gering. Je nach Ausgestaltung der Erfindung wird an jede zweite Datenleitung eine Verzögerungseinheit angeschlossen, die mit einem Taktsignal getaktet wird. Bei einem ersten Taktsignal wird somit der Spalte ohne Verzögerungseinheit der jeweilige direkt Spaltenspannungswert zugeführt und kann das entsprechend aktivierte Pixel in der ausgewählten Zeile einschalten bzw. die Flüssigkeitskristallen derart verdrehen, dass der gewünschte Grauwert angezeigt wird. Die Spalten, denen Verzögerungseinheiten vorgeschaltet sind, erhalten mit dem gleichen Taktsignal den in der Verzögerungseinheit gespeicherten Spaltenspannungswert. Bei Auslesen des gespeicherten Spaltenspannungswertes wird der am Eingang der Verzögerungseinheit anliegenden Spaltenspannungswert in der Verzögerungseinheit gespeichert, der dann beim nächsten Taktsignal ausgelesen und den Pixeln der nächsten ausgewählten Zig-Zag-Zeile zugeführt wird. Dadurch wird bei einem konventionellen Zeilendurchlauf jeweils die richtige Spaltenspannung zugeführt. Es ist keine weitere Änderung an der
- 15
- 20
- 25
- 30

Architektur erforderlich. Werden bei der alternativen erfindungsgemäßen Ausgestaltung statt benachbarter Pixel Pixelgruppen abwechselnd an die angrenzenden Steuerleitungen angeschlossen, müssen jeweils der Anzahl der Pixel einer Pixelgruppe entsprechend viele Verzögerungseinheiten an die benachbarten Datenleitungen angeschlossen werden. Bspw. werden bei Pixelgruppen, bestehend aus zwei benachbarten Pixeln, jeweils an zwei Daten-

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden die am Rand der Anzeigevorrichtung liegenden Zeilen und Spalten abgedeckt, da bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung für die Zeilen bzw. Spalten am Rand jeweils nur jede zweite Pixelgruppe bzw. jedes zweite Pixel angesteuert wird. Diese Zeilen bzw. Spalten sind sogenannte Blindzeilen bzw. -

15 Durch diese Architektur erreicht man, dass die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung wie eine konventionelle Anzeigevorrichtung angesteuert wird. Bei der Ansteuerung der Anzeigevorrichtung mit einer Zeileninversion ergibt sich somit für die Anzeigevorrichtung die Qualität einer Pixelinversion bei gleichzeitigem schaltungstechnischem Aufwand einer Zeileninversion. Analog verhält es sich bei der Ausführung mit der Spalteninversion. Somit

20 ist auch eine Ansteuerung mit niedrigen Spannungen möglich, was für den Einsatz bei batteriebetriebenen Geräten besonders wichtig ist. Das Problem des Flimmers ist wie bei der Pixelinversion bestmöglich eliminiert. Für die Realisierung der veränderten Steueranschlüsse ist bei der Herstellung keine weitere ITO Schicht notwendig, so dass auch die Herstellungskosten nicht erhöht werden.

25 Nachfolgend werden anhand der Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig.1: Blockschaltbild einer Anzeigevorrichtung
- 30 Fig.2: Schaltbild einer Pixelanordnung nach dem Stand der Technik
- Fig.3: Schaltbild einer erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung
- Fig.4: Darstellung der Anschlüsse der Pixel

Fig.5: Darstellung von alternativen Anschlüssen der Pixel

Fig.6: Schaltbild zur Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung nach Figur 3

Fig.7: Schaltbild einer alternativen erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung.

- 5 In Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild zur Ansteuerung eines Displays 2. An das Display sind eine Spaltentreiberschaltung 3 und eine Zeilentreiberschaltung 4 angeschlossen.

Die Anzeigevorrichtung 2 enthält Pixel 8, die in Zeilen  $n$  und Spalten  $m$  angeordnet sind. Die Zeilen  $n$  werden über Steuerleitungen 6 ausgewählt. Über diese Steuerleitungen werden den Zeilen die Zeilenspannungen  $V_{\text{ROW}}$  zugeführt. Über Datenleitungen 7 werden den Spalten  $m$  die Spaltenspannungen  $V_{\text{COL}}$  zugeführt. Die Zeilen  $n$  der Anzeigevorrichtung werden grundsätzlich der Reihe nach ausgewählt. In besonderen Ansteuerungsverfahren ist es möglich, bspw. in einem Durchlauf nur die geraden Zeilen auszuwählen und beim nächsten Durchlauf die ungeraden Zeilen anzusteuern. Die Zeilenspannung  $V_{\text{ROW}}$  kann im Bereich von  $V_{\text{max}} = +14 \text{ V}$  bis  $V_{\text{min}} = -12 \text{ V}$  liegen. Die Spaltenspannung  $V_{\text{COL}}$  kann in Abhängigkeit der darzustellenden Graustufen von  $V_{\text{colmin}} = 0 \text{ V}$  bis  $V_{\text{colmax}} = 5 \text{ V}$  schwanken. Die darzustellenden Bilddaten sind in einem nichtdargestellten Speicher abgelagert oder werden von einer nicht dargestellten Einheit erzeugt. Die Steuerlogik 5 steuert die Spannungszuführung für die Treiberschaltungen 3 und 4 und die Zuführung der Steuersignale zur Zeilentreiberschaltung 4. Mittels der Zeilentreiberschaltung 4 werden die Zeilen des Displays nacheinander ausgewählt, d.h. es wird der momentan aktuellen Zeile eine entsprechende Zeilenspannung zugeführt. Die Spaltentreiberschaltung 3 führt den Spalten des Displays Spaltenspannungen zu, die den Bilddaten entsprechen, die in der aktuellen Zeile angezeigt werden sollen. Aus der Kombination der Spaltenspannungen und der Zeilenspannung nehmen die Flüssigkristalle der Pixel der aktuellen Zeile eine Stellung oder Verdrehung ein, die dem Grauwert der anzuzeigenden Bilddaten entspricht. Nachdem eine Zeile des Displays angesteuert wurde und die Bilddaten angezeigt wurden, steuert die Zeilentreiberschaltung die nächste Zeile an. Die Spaltentreiberschaltung führt zuvor die entsprechenden Spaltenspannungen zu, die den Bilddaten dieser nächsten Zeile entsprechen. Nachdem alle Zeilen eines Displays durchlaufen sind, wird mit einem erneuten Durchlauf begonnen.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der Pixel einer konventionellen Anzeigevorrichtung nach dem Stand der Technik. Hier sind die gleichzeitig mit einer Zeilenspannung angesteuerten Pixel 8 (s. Figur 1) in einer horizontalen Zeile angeordnet. Die Steueranschlüsse der TFTs bzw. der Schaltelemente 9 sind jeweils nur mit einer Steuerleitung 6 verbunden. In einem Pixel 8 ist hauptsächlich ein Schaltelement 9 enthalten, welches hier durch einen TFT-Transistor 9 gebildet wird. Ein Speicherkondensator 10 speichert die Ladung bis zum nächsten Zeilendurchlauf. Der TFT-Transistor 9 ist an die Steuerleitung 6 und Datenleitung 7 angeschlossen. Über die Steuerleitung 6 wird die Zeilenspannung  $V_{ROW}$  zugeführt. Mit dieser Zeilenspannung  $V_{ROW}$  wird das Gate G des TFT-Transistors 9 aktiviert. Die Zeilenspannung öffnet die Gates aller TFT-Transistoren der in dieser Zeile befindlichen Pixel. Sobald die Gates der TFT-Transistoren geöffnet sind, werden über die jeweiligen Datenleitungen 7 die entsprechenden Spaltenspannungen  $V_{COL}$  zugeführt, so dass die Pixel der ausgewählten Zeile die entsprechende Graustufe anzeigen.

Figur 3 zeigt ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Pixelanordnung. Hier sind die Steueranschlüsse 11 der Schaltelemente 9 einer horizontalen Zeile wechselseitig oder abwechselnd mit den angrenzenden Steuerleitungen 6 verbunden, so dass das erste Schaltelement  $S_{11}$  der ersten Zeile  $n$  mit der Steuerleitung  $6n$  verbunden ist, das zweite Schaltelement  $S_{12}$  der ersten Zeile  $n$  mit der Steuerleitung  $6n+1$ , das Schaltelement  $S_{13}$  der ersten Zeile mit der Steuerleitung  $6n$  usw.

In der nächsten Zeile  $n+1$  ist das erste Schaltelement  $S_{21}$  der Zeile  $n+1$  mit der Steuerleitung  $6n+1$  verbunden, das Schaltelement  $S_{22}$  der Zeile  $n+1$  mit der Steuerleitung  $6n+2$  und das nächste Schaltelement  $S_{23}$  der Zeile  $n+1$  mit der Steuerleitung  $6n+1$  usw.

In Figur 4 und 5 ist dargestellt, wie die Polarität der Pixel wechselt, obwohl nur eine Zeileninversion angewendet wird. Durch die Veränderung der Polarität der den Steuerleitungen zugeführten Zeilenspannungen wird eine Zeile gebildet, die einer Zigzag-Linie gleicht oder eine Sägezahnform aufweist. Dadurch greifen die Zeilen optisch ineinander, so dass in einer horizontalen Zeile benachbarte Pixel immer unterschiedliche Polaritäten aufweisen. Figur 4 zeigt die Ansteuerung mit einer ersten Polarität. Figur 5 zeigt die entgegengesetzte folgende Polarität der Zeilen.

- Figur 6 zeigt eine Schaltung zur Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung nach Figur 3. Dabei werden den Spalten  $Col_1$ -  $Col_N$  Daten aus einem nicht dargestellten Speicher zugeführt. Jede zweite Spalte ist direkt zu den Pixeln durchgeschaltet. Den in diesem
- 5 Beispiel ungeradzahligen Spalten  $Col_1$ ,  $Col_3$ ,  $Col_5$  usw. ist eine Verzögerungseinheit V vorgeschaltet, die hier durch ein D-Flip-Flop realisiert ist. Den Verzögerungseinheiten V wird am Takteingang C ein Taktsignal CLOCK zugeführt. Am Dateneingang D werden den Verzögerungseinheiten V die Digitalwerte zugeführt, die die Spaltenspannungen repräsentieren. Der Ausgang Q der Verzögerungseinheiten V ist an die entsprechenden
- 10 Datenleitungen der Spalten  $Col_1$ ,  $Col_3$ ,  $Col_5$  usw. der Anzeigevorrichtung angeschlossen. Bei der ersten Zeile, die nur teilweise an die erste Steuerleitung angeschlossen ist, werden nur die direkt durchgeschalteten Digitalwerte für die Spaltenspannungen den aktivierten Pixeln der ersten Zeile zugeführt. Die Digitalwerte der Spaltenspannungen für die ungeradzahligen Spalten  $Col_1$ ,  $Col_3$ ,  $Col_5$  usw. werden in den Verzögerungseinheiten V
- 15 zwischengespeichert. Beim nächsten Taktsignal werden die in den Verzögerungseinheiten V zwischengespeicherten Werte den ungeradzahligen Spalten zugeführt. Diese Verzögerung der Spaltenspannung ermöglicht die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung gemäß Figur 3 mit einem normalen oder konventionellen Ansteuerungsverfahren anzusteuern.
- 20 Figur 7 zeigt eine alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung, bei der benachbarte Pixel  $S_{11}$ ,  $S_{21}$ ,  $S_{31}$  einer Spalte wechselseitig mit den beiden angrenzenden Datenleitungen  $7m$ ,  $7m+1$  verbunden sind. Dabei ist das erste Schaltelement  $S_{11}$  mit der Datenleitung  $7m+1$ , das zweite Schaltelement  $S_{21}$  mit der Datenleitung  $7m$  und das dritte Schaltelement  $S_{31}$  mit der Datenleitung  $7m+1$  verbunden. Gleiches gilt für die
- 25 Pixel der folgenden Spalten. Ein derartiges Display kann mit einem Verfahren zur Ansteuerung von Anzeigevorrichtungen angesteuert werden, bei dem mit dem Taktsignal die Zeilenspannungen für die Zeilen ohne Verzögerungseinheit den an die Steuerleitung angeschlossenen Pixeln zugeführt werden und die Pixel aktiviert werden und mit dem die in den Verzögerungseinheiten gespeicherten Zeilenspannungswerte den angeschlossenen
- 30 Pixeln zugeführt werden und die an den Steuerleitungen anliegenden Zeilenspannungen für die Zeilen mit den Verzögerungseinheiten mit dem Taktsignal in die Verzögerungseinheiten eingelesen und dort bis zum nächsten Taktsignal gespeichert werden. Bei einem

- TFT-Display ist das hier beschriebene Ansteuerungsverfahren nicht anwendbar. Die Steueranschlüsse an den Zeilen sind jeweils an die Gates der Dünnschichttransistoren angeschlossen, somit liegt an allen Gate-Anschlüssen in der jeweiligen Zeile die gleiche Waveform an. Eine Pixelinversion kann jedoch nur dann erreicht werden, wenn benachbarte Pixel in
- 5 einer Zeile unterschiedliche Waveforms an den Gates zugeführt bekommen, was mit dieser Ausgestaltung und dem Ansteuerungsverfahren nicht möglich ist.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Anzeigevorrichtung (2) mit in Spalten  $m$  und Zeilen  $n$  angeordneten Pixeln (8), bei der die Pixel einer Zeile  $n$  mittels einer über Steuerleitungen (6) zugeführten Zeilenspannung ( $V_{\text{ROW}}$ ) auswählbar sind und über Datenleitungen (7) Spaltenspannungen ( $V_{\text{COL}}$ ) zuführbar sind, die den anzuzeigenden Bilddaten der ausgewählten Pixel (8) entsprechen und bei der

5 in einer Zeile oder Spalte angeordnete benachbarte Pixelgruppen, bestehend aus benachbarten Pixeln einer Zeile bzw. Spalte, wechselseitig mit angrenzenden Steuerleitungen ( $6n$ ,  $6n+1$ ) bzw. Datenleitungen ( $7m$ ,  $7m+1$ ) verbunden sind.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1,

10 dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Pixelgruppe einen Pixel (8) umfasst.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass benachbarte Pixel ( $S11$ ,  $S12$ ,  $S13$ ,  $S14$ ) einer Zeile wechselseitig mit den angrenzenden Steuerleitungen ( $6n$ ,  $6n+1$ ) verbunden sind.

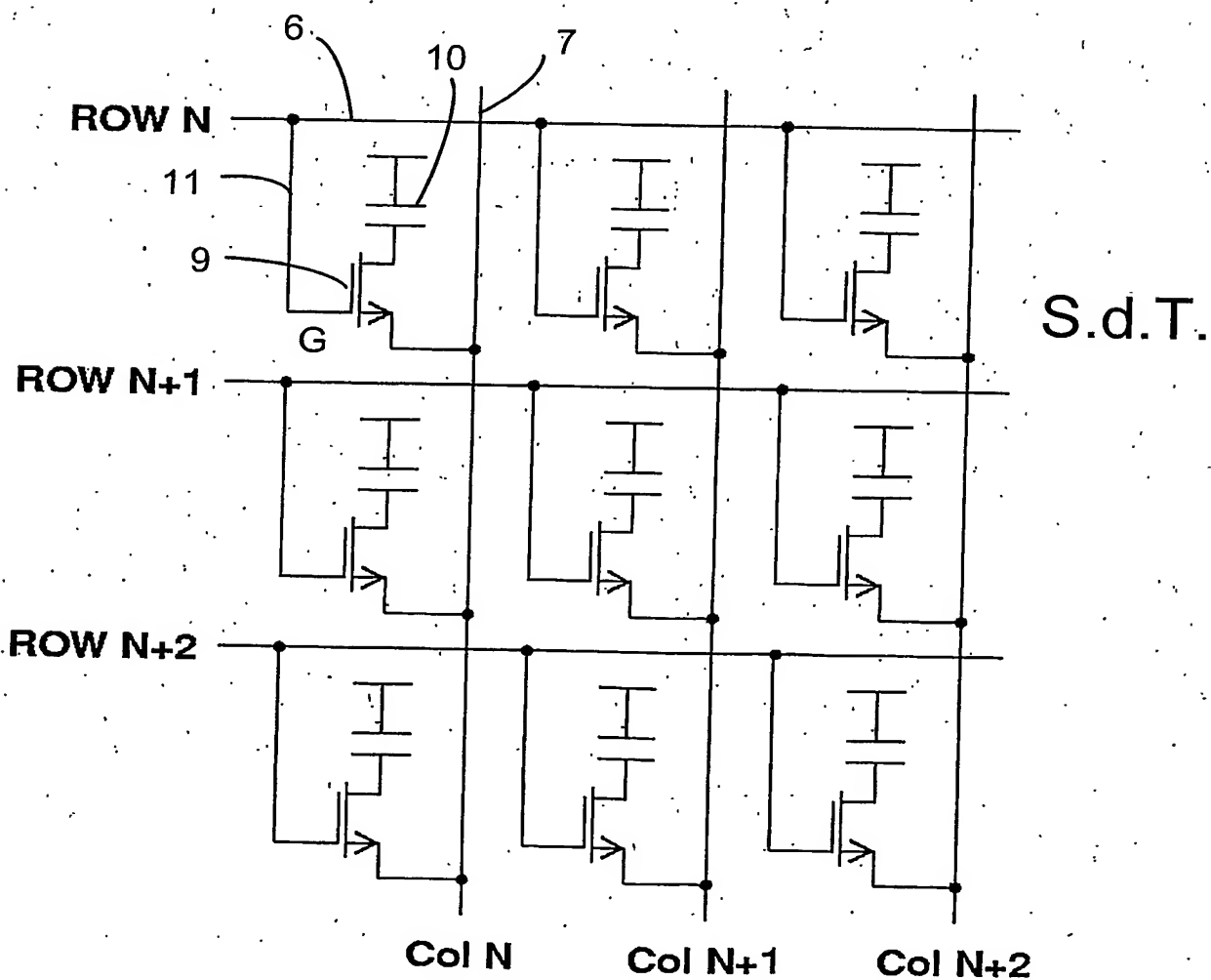
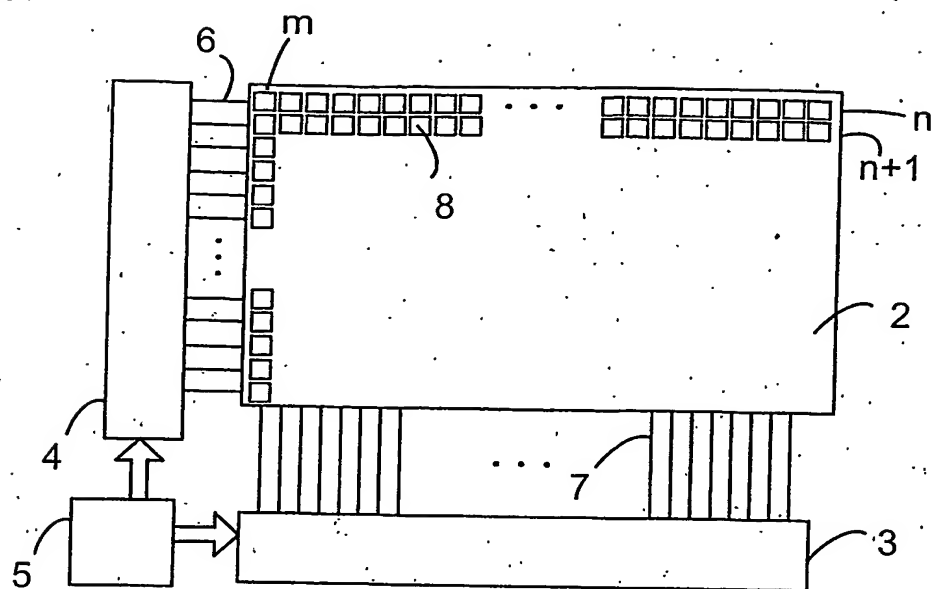
4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass an jeder zweiten Datenleitung ( $Col_1$ ,  $Col_3$ ,  $Col_5$ ) eine Verzögerungseinheit ( $V$ ) angeordnet ist, die zur Speicherung von Spaltenspannungswerten ( $V_{\text{COL}}$ ) vorgesehen ist, wobei den Verzögerungseinheiten ein Taktsignal (CLOCK) zuführbar ist.

5. Anzeigenvorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass benachbarte Pixel ( $S_{11}$ ,  $S_{21}$ ,  $S_{31}$ ,  $S_{41}$ ) einer Spalte wechselseitig mit den angrenzenden Datenleitungen ( $7m$ ,  $7m+1$ ) verbunden sind.
- 5 6. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass an jeder zweiten Steuerleitung ( $6n$ ,  $6n+2$ ) eine Verzögerungseinheit ( $V$ ) angeordnet ist, die zur Speicherung von Zeilenspannungswerten ( $V_{ROW}$ ) vorgesehen ist, wobei den  
10 Verzögerungseinheiten ein Taktsignal ( $CLOCK$ ) zuführbar ist.
7. Anzeigenvorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass Pixel  
15 Schaltelemente ( $S_{xx}$ ) mit Steueranschlüssen (11), die an Steuerleitungen ( $6n$ ,  $6n+1$ ,  $6n+2$ ) angeschlossen sind und Datenanschlüssen (12), die an Datenleitungen ( $7m$ ,  $7m+1$ ,  $7m+2$ ) angeschlossen sind, enthalten.
8. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
dass die am Rand der Anzeigevorrichtung liegenden Zeilen ( $n$ ) bzw. Spalten ( $m$ ) verdeckt sind.
9. Verfahren zur Ansteuerung einer Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, bei dem mit  
25 dem Taktsignal ( $CLOCK\ n$ ) die Spaltenspannungen ( $V_{COL}$ ) für die Spalten ( $Col_2$ ,  $Col_4$ ,  $Col_6$ ) ohne Verzögerungseinheit ( $V$ ) den Pixeln der ausgewählten Zeile zugeführt werden und die in den Verzögerungseinheiten gespeicherten Spaltenspannungswerte  $V_{Col2}$ ,  $V_{Col4}$ ,  $V_{Col6}$  den Pixeln der ausgewählten Zeile zugeführt werden und die an den Datenleitungen ( $Col_1$ ,  $Col_3$ ,  $Col_5$ ) anliegenden Spaltenspannungen für die Spalten mit den  
30 Verzögerungseinheiten mit dem Taktsignal in die Verzögerungseinheiten eingelesen und dort bis zum nächsten Taktsignal ( $CLOCK\ n+1$ ) gespeichert werden.





S.d.T.

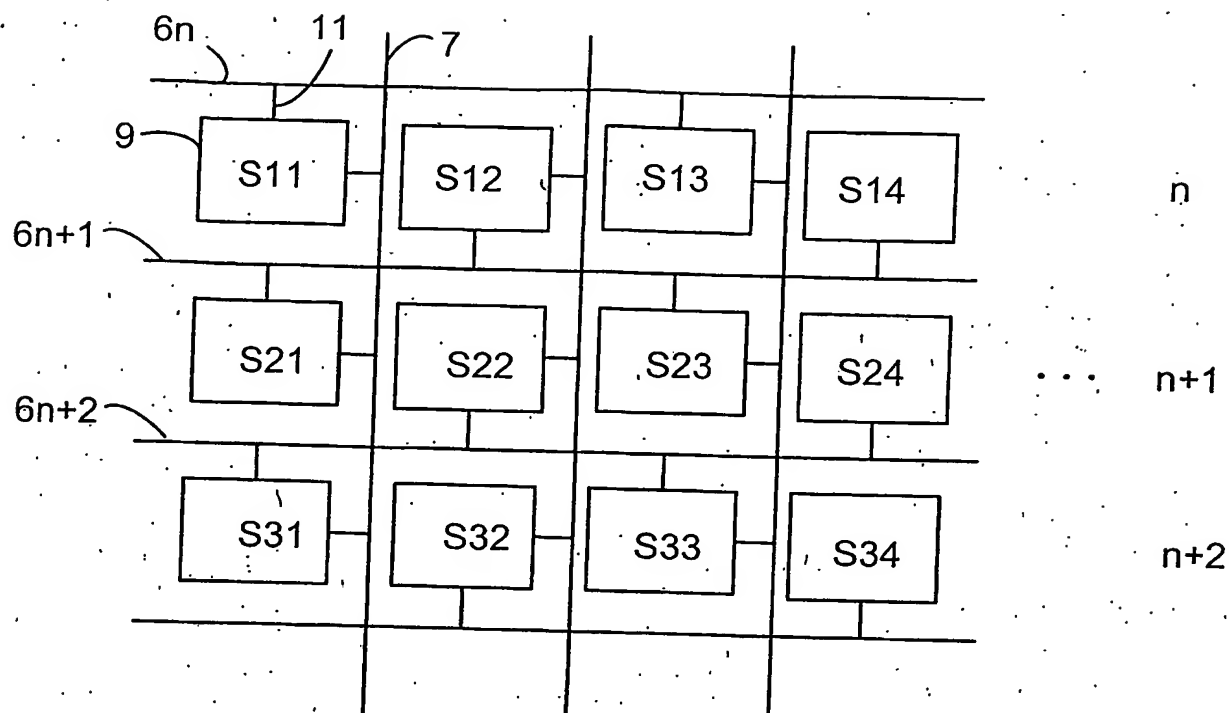
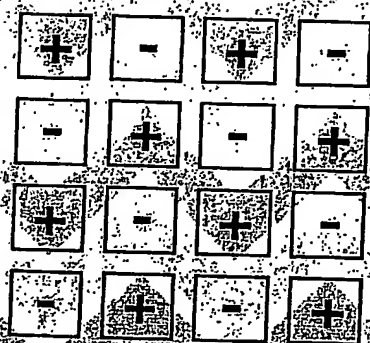
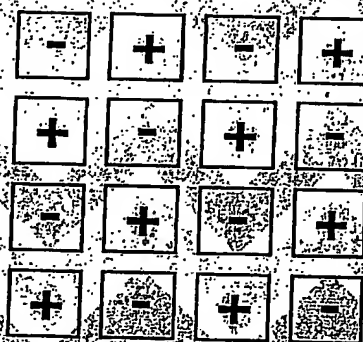


FIG. 3



Odd Fields

FIG. 4



Even Fields

FIG. 5

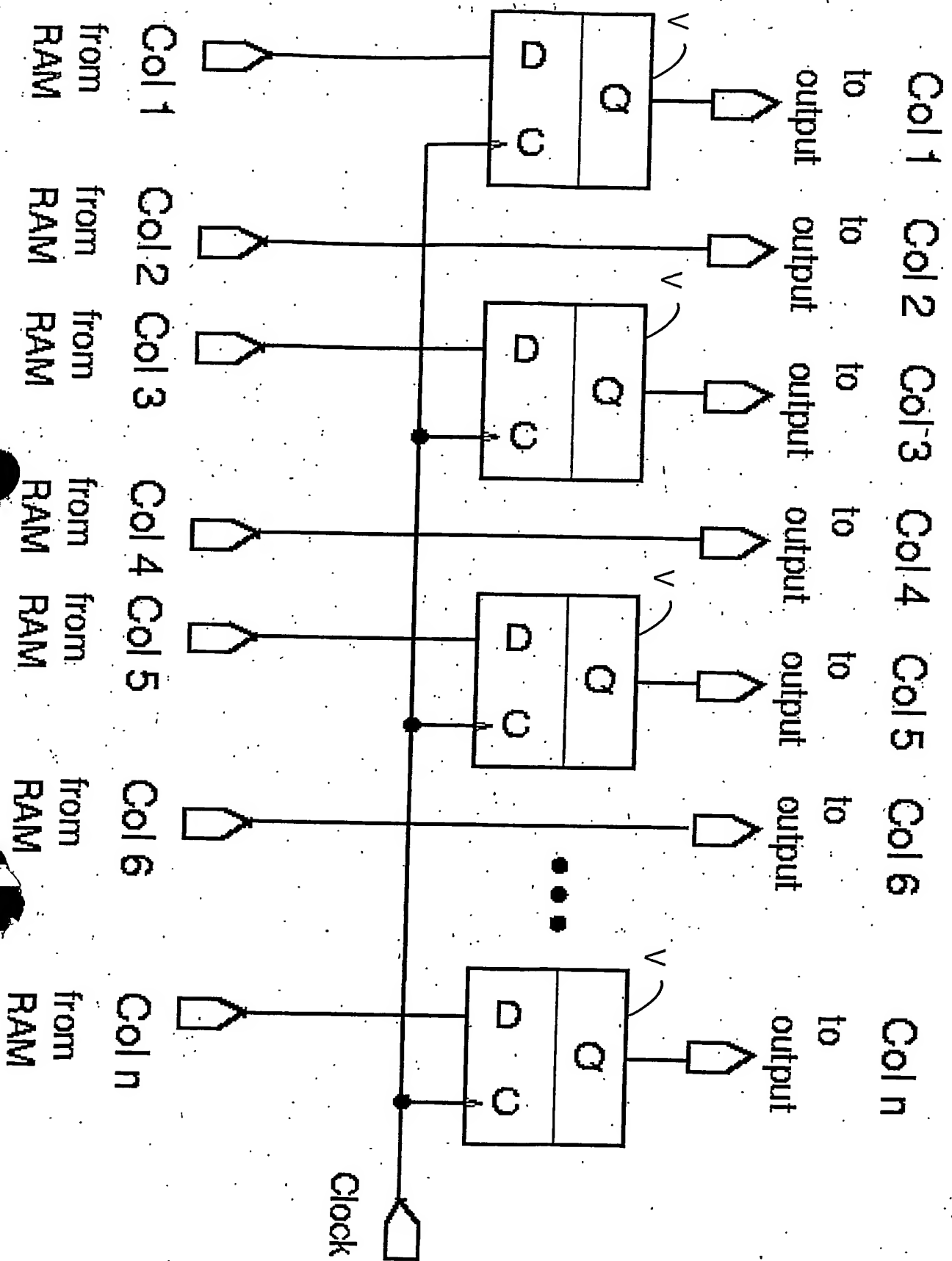


FIG. 6

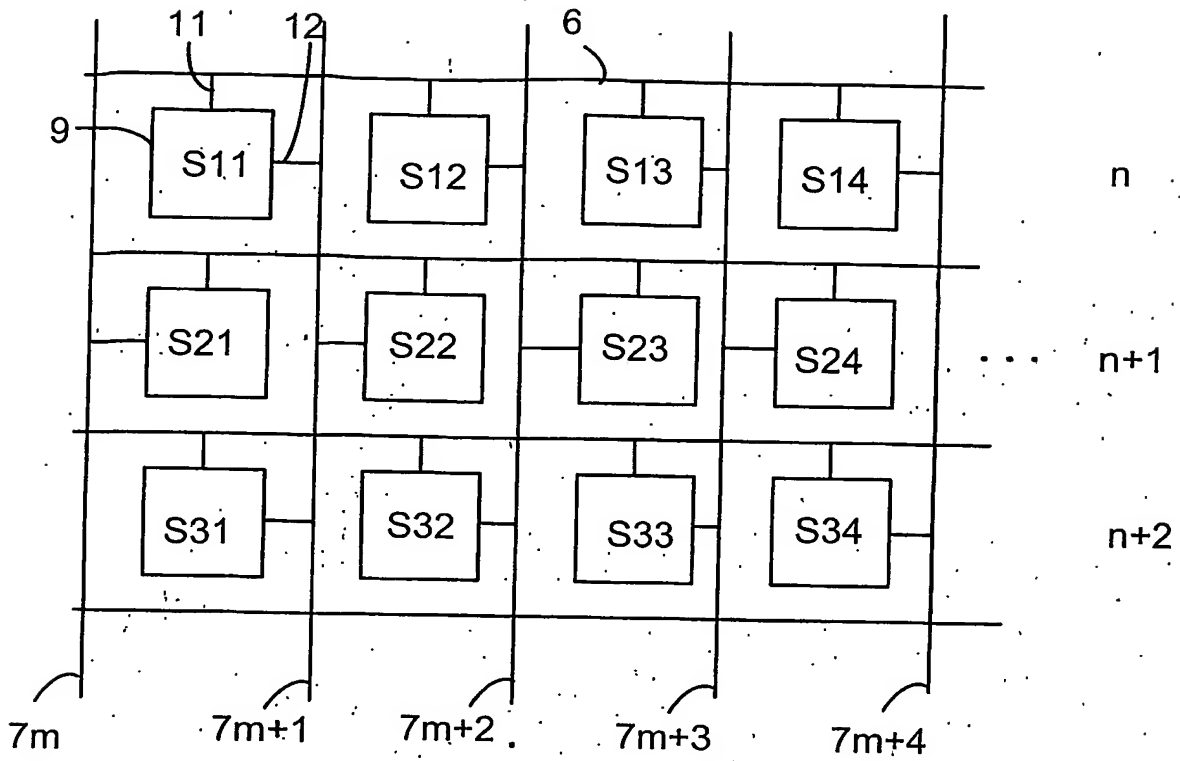


FIG. 7

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox**